



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Übersetzung der
europäischen Patentschrift

87 EP 0 344 726 B1

10 DE 689 18 159 T 2

51 Int. Cl.⁵:
B 32 B 5/18

B 32 B 27/32
B 32 B 27/20
B 29 C 51/10
B 29 C 51/14
B 65 D 65/40

5

DE 689 18 159 T 2

- | | | |
|----|---|--------------|
| 21 | Deutsches Aktenzeichen: | 689 18 159.0 |
| 86 | Europäisches Aktenzeichen: | 89 109 758.6 |
| 86 | Europäischer Anmeldetag: | 30. 5. 89 |
| 87 | Erstveröffentlichung durch das EPA: | 6. 12. 89 |
| 87 | Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: | 14. 9. 94 |
| 47 | Veröffentlichungstag im Patentblatt: | 2. 3. 95 |

30 Unionspriorität: 32 33 31

30.05.88 JP 130286/88

73 Patentinhaber:

Sekisui Kaseihin Kogyo K.K., Nara, JP

74 Vertreter:

Eitle, W., Dipl.-Ing.; Hoffmann, K., Dipl.-Ing.
Dr.rer.nat.; Lehn, W., Dipl.-Ing.; Fücksle, K.,
Dipl.-Ing.; Hansen, B., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;
Brauns, H., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Görg, K.,
Dipl.-Ing.; Kohlmann, K., Dipl.-Ing.; Ritter und Edler
von Fischern, B., Dipl.-Ing.; Kolb, H., Dipl.-Chem.
Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte; Nette, A., Rechtsanw.,
81925 München

84 Benannte Vertragsstaaten:

BE, DE, FR, GB, IT, NL

72 Erfinder:

Tsubone, Masahiro, Koga-shi Ibaraki, JP; Kajimoto,
Yoshinori, Koga-shi Ibaraki, JP; Yoshimi, Toru,
Souwa-kū Ibaraki, JP

54 Schichtstoffplatte aus Polyolefinschaum und ihre beidseitige Vakuumformung.

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patentamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 689 18 159 T 2

12. Okt. 1934

EP-Anmeldung Nr. 89 109 758.6

49 459 pg/pb

B E S C H R E I B U N G

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine geschäumte Laminatfolie, die zum Warmformen, besonders zum doppelseitigen Vakuumformen geeignet ist, umfassend eine geschäumte Zwischensicht, die hauptsächlich aus einem Polyolefinharz besteht und einem auf beide Seiten derselben laminierten Polyolefinfilm. Sie bezieht sich auch auf ein Verfahren zur doppelseitigen Vakuumformung unter Verwendung einer derartigen geschäumten Laminatfolie, bei dem ein relativ billiges Polypropylenharz zur Bereitstellung von hitzebeständigen, ölbeständigen und thermisch-isolierenden Lebensmittelbehältern mit hoher Festigkeit, welche in einem Mikrowellenofen oder als Retorten-Lebensmittelbehälter verwendet werden können, verwendet wird.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

Bekannte Verfahren zum Erhalt von Behältern und flachen Schalen aus einer geschäumten thermoplastischen Harzfolie umfassen eine sogenannte einseitige Vakuumformungs-Technik, bei der eine geschäumte Folie erwärmt wird, um eine Nachdehnung und ein Weichwerden zu bewirken, und die geschäumte Folie durch die Verwendung einer Negativform oder einer Positivform vakuumgeformt wird, um sie in den gewünschten geformten Gegenstand überzuführen. Allerdings wird die geschäumte Folie mit der Zeit kleiner und weist mit Veränderungen der Herstellungsbedingungen der Folie

Streuungen auf. Daher weisen nach diesem Verfahren erhaltene Formen eine Streuung bei der Dicke auf, was zu ungenügender Festigkeit oder schlechter Tauglichkeit beim Stapeln führt; das Ergebnis ist eine verminderte Ausbeute an nicht-fehlerhaften Produkten.

Um die mit der einseitigen Vakuumformung verbundenen Probleme zu lösen, ist die doppelseitige Vakuumformung von geschäumten Folien aus thermoplastischem Harz entwickelt worden, wie sie in der JP-B-59-1184 und der JP-A-60-192615 beschrieben ist (der Ausdruck "JP-B", wie er hier verwendet wird, meint eine "geprüfte veröffentlichte japanische Patentanmeldung"; und der Ausdruck "JP-A" meint eine "ungeprüfte veröffentlichte japanische Patentanmeldung"), in der ein Paar von Formwerkzeugen, die einen vorgeschriebenen Zwischenraum dazwischen aufweisen und die einen Halterahmen am Rand haben, verwendet werden; die Positivform auf 50 bis 60°C eingestellt wird; eine erwärmte und weichgemachte geschäumte Folie aus thermoplastischem Harz zwischen der Positivform und der Negativform eingespannt wird; der Zwischenraum zwischen den beiden Formen evakuiert wird, um dadurch die Folie vollständig auf den Zwischenraum unter Erhalt der vorgegebenen Form auszudehnen; die geformte Folie gekühlt wird; ein Gas in den Formhohlraum zur Erhöhung des Drucks auf Atmosphärendruck eingeleitet wird; die Formen geöffnet werden und der geformte Gegenstand entfernt wird. Die oben erwähnten Literaturstellen beschreiben, daß die doppelseitige Vakuumformungs-Technik aus einer geschäumten Folie eines thermoplastischen Harzes, wie z. B. Polystyrol und Polymeren, die hauptsächlich aus Styrol bestehen, oder aus einer geschäumten Laminatfolie, die auf einer derartigen geschäumten Folie und einem thermoplastischen Harzfilm besteht, Formen produziert.

Allerdings sind die Formen, die durch doppelseitige Vakuumformung von geschäumten Folien aus Polystyrol oder thermoplastischen Harzen, die hauptsächlich aus Styrol bestehen, im Vergleich zu jenen, die aus geschäumten Folien von Polyolefinharzen, beispielsweise Polypropylen und Polyethylen erhalten werden, in Bezug auf Ölbeständigkeit, Wärmebeständigkeit, Aussehen und Scharnierwirkung schlechter.

Ein schäumendes Compound eines Polyolefinharzes, besonders Polypropylen, leitet andererseits beim Extrusionsschäumen Treibgas von seiner Oberfläche ab, und als Ergebnis hat die geschäumte Folie eine geringere Nachdehnfähigkeit, wodurch es nicht gelingt, Formen mit dem gewünschten Dehnungsgrad bereitzustellen.

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, die oben beschriebenen Nachteile zu eliminieren und eine geschäumte Laminatfolie aus Polyolefinharz bereitzustellen, welche Formen z. B. Lebensmittelbehälter und flache Schalen, bereitstellen kann, welche hinsichtlich Wärmebeständigkeit, Ölbeständigkeit, thermisch-isolierende Eigenschaften und Festigkeit ausgezeichnet sind.

Eine weitere Aufgabe dieser Erfindung besteht in der Bereitstellung einer geschäumten Laminatfolie aus Polyolefinharz, die an beiden Seiten mit einem Polyolefinfilm laminiert ist, welche eine verbesserte Vakuumformbarkeit, besonders doppelseitige Vakuumformbarkeit aufweist.

Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht in der Bereitstellung einer geschäumten Laminatfolie aus Polyolefinharz, das zur Verbesserung der Nachdehnfähigkeit und der Festigkeit ein Polystyrolharz enthält.

Noch eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht in der Bereitstellung einer geschäumten Laminatfolie aus Polyolefinharz, das zur Verbesserung der Formbarkeit einen anorganischen Füllstoff enthält.

Es wurde nun festgestellt, daß die obengenannten Aufgaben dieser Erfindung durch eine geschäumte Laminatfolie aus Polyolefinharz, welche zum Warmformen geeignet ist, gelöst werden können, wobei die geschäumte Laminatfolie aus Polyolefinharz aus einer geschäumten Zwischenschicht, die 100 Gew.-Teile Polyolefinharz und 0,5 bis 35 Gew.-Teile anorganischen Füllstoff enthält, wobei die geschäumte Zwischenschicht eine Dichte von 0,18 bis 0,98 g/cm³ hat, und einem auf beide Seiten der geschäumten Zwischenschicht laminierten Polyolefinfilm besteht.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Fig. 1 ist ein schematischer Querschnitt einer Form, die bei der doppelseitigen Vakuumformung zu verwenden ist.

Fig. 2-a bis 2-d sind Querschnitte, die das doppelseitige Vakuumformungsverfahren gemäß der vorliegenden Erfindung veranschaulichen.

Fig. 3 ist eine Ansicht des nach dem erfindungsgemäßen Verfahren erhaltenen Behälters, teilweise weggebrochen.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

Die Zwischenschicht der erfindungsgemäßen geschäumten Laminatfolie aus Polyolefinharz ist eine geschäumte Folie, die ein Polyolefinharz als Hauptharzkomponente enthält. Das

zu verwendende Harz umfaßt Polypropylen, Polyethylen, Polybuten, Polymethylpenten, Mischungen dieser Polymeren und Olefincopolymere, die einen Olefingehalt von mindestens 50 Gew.% haben, beispielsweise Ethylen-Vinylacetat-Copolymere, Ethylen-Methacrylat-Copolymere, Ethylen-Propylen-Terpolymere und Ethylen-Propolylen-Kautschuke.

Durch Einarbeiten eines Polystyrolharzes in das Polyolefinharz kann die Dehnfähigkeit der Zwischenschicht verbessert werden. Das Polystyrolharz, welches dem Polyolefinharz zugemischt werden kann, umfaßt Polystyrolharze höherer Qualität wie auch wärmebeständige Polystyrolharze, beispielsweise α -Methylstyrol-Copolymere, Styrol-Maleinsäureanhydrid-Copolymere, Styrol-Alkylmaleinimid-Copolymere, Styrol-Methylmethacrylat-Copolymere und eine Mischung aus Polystyrol und Polyphenylenoxid. Das Polyolefinharz wird normalerweise in einer Menge von 50 bis 90 Gew.-Teilen pro 100 Gew.-Teile der Gesamt-Harzkomponenten verwendet. Wenn die Menge an Polystyrolharz 50 Gew.-Teile übersteigt, nimmt die Wärmebeständigkeit ab.

Um ein Vermischen des Polyolefinharzes und des Polystyrolharzes zu erleichtern, kann die Harzzusammensetzung außerdem etwa 2 bis 30 Gew.-Teile gesättigtes thermoplastisches Elastomer, z. B. ein gesättigtes thermoplastisches Elastomer auf Styrolbasis, pro 100 Gew.-Teile Gesamt-Harzkomponenten enthalten. Auf diese Weise kann die Dichte der geschäumten Zwischenschicht vermindert und das Folienaussehen verbessert werden.

Um die geschäumte Laminatfolie mit einer Formbarkeit in eine Gestalt zu versehen, enthält die Harzzusammensetzung für die geschäumte Folie 0,5 bis 35 Gew.-Teile, vorzugsweise 10 bis 20 Gew.-Teile anorganischen Füllstoff pro 100 Gew.-Teile Polyolefinharz. Weniger als 0,5 Gew.-Teile zugesetzter

anorganischer Füllstoff würde zu einem hohen Dehnungsgrad führen, allerdings das Aussehen der resultierenden Formen verschlechtern. Mengen über 35 Gew.-Teile führen zu einer verschlechterten Verträglichkeit mit den Harzkomponenten, wodurch es nicht möglich ist, geschäumte Laminatfolien mit geringer Dichte und zufriedenstellendem Aussehen bereitzustellen. Der Zusatz des anorganischen Füllstoffs führt zur Verbesserung der Wärmebeständigkeit und der Steifheit.

Die anorganischen Füllstoffe, welche verwendet werden können, umfassen Talk, Titandioxid, Ton, Kalziumcarbonat, Siliziumdioxid, Aluminiumoxid, Glaspulver, Oyaishi, Sandkugeln, Glaskugeln und anorganische Fasern. Zusätzlich sind auch metallische Pulver aus Aluminium, Eisen, Zink, usw. verwendbar. Die anorganischen Füllstoffe können entweder einzeln oder in Kombination von zwei oder mehreren verwendet werden. Unter den genannten Füllstoffen sind Talk, Titandioxid, Ton, Siliziumdioxid und Aluminiumdioxid, die jeweils eine durchschnittliche Korngröße von 1 bis 30 μm haben, bevorzugt.

Der Polyolefinfilm, welcher auf bei Seiten der geschäumten Zwischenschicht laminiert werden kann, ist ein Film der aus einem oder mehr als einem der oben beschriebenen Polyolefine hergestellt ist. Besonders bevorzugt sind ein Polypropylenfilm und ein Film, der aus einer Mischung von Homopolypropylen und einem Propylen-Block-Copolymer hergestellt ist. Im allgemeinen hat der Polyolefinfilm eine Dicke von 40 bis 80 μm .

Zur Verhinderung von Blasenbildung zum Zeitpunkt des Extrudierens in ein geschlossenes Werkzeug und insbesondere von Blasenbildung, die oft beim Erhalt eines hohen Schäumungsgrades auftritt, enthält die Polyolefinfilmschicht

vorzugsweise 0,5 bis 10 Gew.-Teile anorganischen Füllstoff, der aus den oben aufgezählten Beispielen ausgewählt ist, pro 100 Gew.-Teile Polyolefin. Es soll allerdings angemerkt werden, daß ein Zusatz einer zu großen Menge an Füllstoff das Eindringen von Öl verursacht.

Die Harzzusammensetzung für die geschäumte Zwischenschicht enthält vorteilhafterweise eine geringe Menge eines Zusatzstoffes zur Verbesserung der Verträglichkeit zwischen den Harzkomponenten und den anorganischen Pulvern, beispielsweise üblicherweise eingesetzte Silan- oder Titan-Haftmittel, verschiedene oberflächenaktive Agenzien zur Verbesserung der Dispergierbarkeit, metallische Seifen, mehrwertige Alkohole und Säureanhydride.

Beispiele für ein Treibmittel, das in der Harzzusammensetzung für die geschäumte Zwischenschicht eingesetzt werden kann, umfassen jene, die beim Erhitzen unter Freisetzung von N_2 oder CO_2 zersetzbar sind und jene, welche bei Raumtemperatur gasförmig oder flüssig sind, beispielsweise N_2 , CO_2 , Luft, Wasser, Alkohole, Propan, Butan, Pentan, Trichlormonofluormethan, Dichlordifluormethan, Monochlordifluormethan, 1,2-Dichlortetrafluorethan, 1-Chlor-1,1-difluorethan, Methylchlorid und Ethylchlorid. Das in der Wärme zersetzbare Treibmittel wird vorher mit Ausgangsmaterialien vermischt und das Treibmittel, das bei Raumtemperatur gasförmig oder flüssig ist, wird in die Mitte eines Extruders eingeleitet.

Die Dichte der geschäumten Schicht liegt im Bereich von 0,18 bis $0,98 \text{ g/cm}^3$. Wenn sie geringer als $0,18 \text{ g/cm}^3$ ist, wird beim Extrusionsschäumen ein Muster aus Wellenlinien gebildet, und die aus einer derartigen geschäumten Folie erhaltenen Formen leiden an schlechtem Aussehen, Verformung und schlechter Dehnfähigkeit. Wenn sie $0,98 \text{ g/cm}^3$ übersteigt,

weist die Schicht eine geringe Nach-Dehnfähigkeit auf und ist daher nicht verwendbar.

Die geschäumte Schicht, die das Polypropylenharz enthält, neigt dazu, aufgrund des anorganischen Füllstoffs eine offenzellige Struktur zu haben. Der Grad an offenen Zellen kann als Offenzellen-Anteil ausgedrückt werden, der mittels eines Luftpyknometers (ASTM D 2856) bestimmt wird. Der Offenzellen-Anteil der geschäumten Schicht ist üblicherweise 30 % oder mehr. Eine geschäumte Schicht, die einen Offenzellen-Anteil von 60 % oder gar mehr aufweist, kann aufgrund der Polyolefinfilme als äußere Schichten vakuumgeformt werden.

Das Laminieren der geschäumten Schicht und der Filmschichten kann durch normale Techniken des Laminierens durchgeführt werden, beispielsweise durch Coextrusion oder Adhäsion. Im Fall der Coextrusion sollte der Schmelzflußindex der Harzzusammensetzung für die geschäumte Schicht und jener der Harzzusammensetzung für die laminierenden Filme in geeigneter Weise eingestellt werden.

Die Ausbildung der geschäumten Schicht wird im allgemeinen durch Verwendung eines Extruders durchgeführt. Genauer ausgedrückt, die Harzzusammensetzung wird einem Extruder zugeführt und zusammen mit einem Treibmittel in der Hitze geschmolzen. Das Treibmittel kann in der Mitte des Extruders zugeführt werden und gut mit der Harzzusammensetzung geknetet werden. Die Temperatur des Compounds wird auf eine Extrudiertemperatur eingestellt und einer Düse zugeführt. Zu verwendende Düsen umfassen eine Kleiderbügeldüse oder T-Düse, die einen Schlitz hat, dessen Breite viel größer ist als die Dicke, sowie eine Ringdüse, die einen kreisförmigen Schlitz hat. Bei Verwendung der erstgenannten Düse wird der aus der Düse extrudierte Film mit einer Walze gekühlt. Das

Reckverhältnis in der Maschinenrichtung wird durch Einstellung der Abzieh-Geschwindigkeit und der Spannung eingestellt. Wenn gewünscht, kann das Reckverhältnis in Querrichtung durch Einspannen der extrudierten Folie an beiden Enden eingestellt werden. Bei Verwendung der letztgenannten Düse wird die aus dem kreisförmigen Schlitz extrudierte Schlauchfolie entlang einer zylindrischen Trommel gezogen, wobei das Ziehverhältnis in der Maschinenrichtung oder in der Querrichtung durch Einstellen der Abzieh-Geschwindigkeit oder des Trommeldurchmessers eingestellt wird.

Es ist auch wünschenswert, daß die geschäumte Laminatfolie der vorliegenden Erfindung eine möglichst kleine Wärmeschrumpfung hat, um so eine Retention der Abmessungen nach einer Wärmeschrumpfung aufzuweisen. Es ist auch wünschenswert, daß die Schrumpfung in der Maschinenrichtung und jene in der Querrichtung im wesentlichen gleich sind. Beispielsweise hat die geschäumte Laminatfolie vorzugsweise eine prozentuale Retention von mindestens 50 % und ein Verhältnis der Restabmessungen von mindestens 0,7. Der Ausdruck "prozentualer Erhalt", wie er hier verwendet wird, bedeutet die Prozentangabe der Abmessungen nach Schrumpfung zu den Originalabmessungen in der Maschinen- oder Querrichtung, wenn die Folie bei 190°C für 30 Minuten erhitzt wird. Wenn die prozentuale Retention weniger als 50 % beträgt, wird die prozentuale Schrumpfung beim Erhitzen und Erweichen zu groß, so daß es schwierig ist, die Folie in eine Gestalt zu formen. Der Ausdruck "Verhältnis der Restabmessungen", wie er hier verwendet wird, meint ein Verhältnis den kürzeren Abmessungen nach einer Wärmeschrumpfung in entweder der Maschinen- oder der Querrichtung zu den größeren Abmessungen in der anderen Richtung. Wenn das Verhältnis der Restabmessungen kleiner als 0,7 ist, neigt die Folie dazu, eine schlechte Reckbarkeit

beim Formen aufzuweisen, und die resultierenden Formen neigen dazu, ein fehlerhaftes Aussehen zu haben. Diese Kriterien können durch Steuerung der Menge des anorganischen Füllstoffes oder des Verhältnisses von Polyolefin zu Polystyrol in der geschäumten Schicht, die Größe eines Formwerkzeuges und dergl. eingestellt werden.

Es ist möglich, weitere Filme aus Polyethylenterephthalat, Polyphenylenoxid, Nylon, Polycarbonat, Polyvinylidenchlorid, Polyvinylalkohol usw. auf die geschäumte Laminatfolie zu laminieren, um ihr verschiedene Funktionen, beispielsweise Eigenschaften der Gasundurchlässigkeit, Steifheit, Wärmebeständigkeit, dichtende Eigenschaften und dergl. zu verleihen.

Die erfindungsgemäße geschäumte Laminatfolie wird vorzugsweise durch doppelseitige Vakuumformung gebildet. Ein Formwerkzeug, das bei der doppelseitigen Vakuumformung zu verwenden ist, besteht aus einem Formwerkzeug-Paar, zusammengesetzt aus einer Positivform und einer Negativform, die beide eine Anzahl von Unterdruckanschlüssen zum Absaugen aufweisen, welche jeweils einen Durchmesser von etwa 0,6 mm haben und mit einer Saugapparatur verbunden sind.

Nachfolgend wird die doppelseitige Vakuumformung gemäß der vorliegenden Erfindung erläutert. Der Zwischenraum zwischen der Positiv- und der Negativform ist vorzugsweise auf das 1,0- bis 2,5-fache, bevorzugter das 2,0-fache der Dicke der erwärmten und weichgemachten geschäumten Laminatfolie eingestellt. Die geschäumte Laminatfolie wird an den vier Ecken eingespannt und zunächst auf eine Temperatur zwischen 160°C und 190°C erwärmt und weichgemacht; dann wird sie zu dem offenen Raum zwischen den Formen übertragen. Zu diesem Zeitpunkt beträgt der Zwischenraum zwischen den Formen vorzugsweise das 1,0- bis 2,5-fache, noch erwünschter das

2,0-fache der Dicke der erwärmten und weichgemachten Laminatfolie, wie oben festgestellt wurde. Dieser Zwischenraum hat einen Einfluß auf die Festigkeit des resultierenden nachgedehnten und geformten Gegenstands. Wenn er das 2,5-fache der Dicke der Folie übersteigt, wird der Dehnungsgrad zu hoch, was zu einer extrem reduzierten Biegefestigkeit führt. Wenn er weniger als das 1,0-fache ist, kann kein Beitrag zur Verbesserung der Biegefestigkeit erreicht werden. Die Temperatur des Formwerkzeuges ist vorzugsweise 50°C oder weniger. In dem vorher beschriebenen Verfahren der doppelseitigen Vakuumformung von Polystyrolharzfolien wird die Temperatur des Formwerkzeugs zur Evakuierung der Formwerkzeugoberflächen auf 50 bis 60°C eingestellt, um eine Nach-Dehnung und ein Abkühlen zu bewirken. In der vorliegenden Erfindung, bei der die formbare Folie aus einer geschäumten Folie aus Polyolefinharzen, beispielsweise Polypropylen, besteht, auf deren beiden Seiten ein Polyolefinfilm laminiert ist, bringen Temperaturen des Formwerkzeuges von 50°C oder mehr keine Erhöhung der Durchlaufgeschwindigkeit, sondern eine Verformung der Laminatfolie, da Polypropylenharze eine große spezifische Wärme und einen schlechten Kühlungswirkungsgrad haben. Allerdings bewirkt eine zu niedrige Temperatur des Formwerkzeuges, daß die erhitzte und weichgemachte Folie an Plastizität verliert, wodurch eine zufriedenstellende Vakuumformung nicht durchgeführt werden kann. In Anbetracht dieser Tatsachen, liegt eine geeignete Temperatur des Formwerkzeuges im Bereich von etwa 35 bis 45°C. Das Ausmaß des Vakuums in dem Hohlraum beträgt normalerweise 500 mmHg oder mehr.

Fig. 1 ist ein schematischer Querschnitt eines Formwerkzeuges, das als zweiteiliges Werkzeug bei der doppelseitigen Vakuumformung verwendet wird, wobei die Ziffern 1, 2, 3, 21 und 31 sowie 22 und 32 geschäumte

Laminatfolien, eine Negativform, eine Positivform, Unterdruckanschlüsse bzw. Leitungen zu einer Vakuumpumpe sind.

Das Verfahren der Vakuumformung gemäß der vorliegenden Erfindung wird anhand von Fig. 2 erläutert. Eine geschäumte Laminatfolie 1, die aus einer geschäumten Zwischenschicht aus Polypropylenharz, an der ein Polypropylenfilm an beiden Seiten haftet, wird mittels einer Heizvorrichtung mit fernem Infrarot für 45 bis 50 Sekunden auf 300°C erhitzt und weichgemacht. Die erhitzte geschäumte Folie wird in den offenen Raum zwischen einem Formwerkzeug-Paar 2, 3 (Fig. 2-a) gebracht. Die hier verwendeten Formwerkzeuge sind zusammenpassende Positiv- und Negativformen. Die Negativform 2 wird mit einer Saugapparatur verbunden, um ein Vakuumsaugverfahren durchzuführen (Fig. 2-b). Die Ränder der beiden Formwerkzeuge werden dann zusammengefügt (Fig. 2-c), dann wird der Hohlraum der Positivform 3 evakuiert, um eine Ausdehnung in das Formwerkzeug zu bewirken, wobei ein geformter Gegenstand 11 (Fig. 2-d) erhalten wird. Während der Formung wird die Temperatur des Formwerkzeugs bei 50°C oder weniger, vorzugsweise bei 40°C gehalten. Nach vollständiger Ausdehnung wird der Druck des Hohlraums auf Atmosphärendruck zurückgebracht, und der geformte Gegenstand 11 wird aus den Formwerkzeugen entfernt.

In modifizierten Ausführungsformen werden die Ränder der Formwerkzeuge zusammengefügt, während die Laminatfolie durch die Positivform geschoben wird, dann wird der Hohlraum zwischen der Positiv- und der Negativform evakuiert. Alternativ kann eine Formung durch ein Vakuum-Streckverfahren unter Verwendung der Positivform nachfolgendes Zusammenfügen der Formwerkzeuge an den Rändern und anschließende Evakuierung von der Negativseite durchgeführt werden.

Die vorliegende Erfindung wird nun anhand der folgenden Beispiele im Vergleich zu Vergleichsbeispielen näher erläutert, allerdings ist es selbstverständlich, daß die vorliegende Erfindung dadurch nicht beschränkt werden soll. Alle angegebenen Teile sind, wenn nicht anders angegeben, Gewichtsteile.

Die in diesen Beispielen verwendeten Harzmaterialien sind in Tabelle 1 angegeben.

TABELLE 1

Bezeich- nung	Polymerart	Handelsname	Sorte	Hersteller	MI (Schmelzflußindex)	
					Wert	Meßmethode
(g/10 min)						
A	Polypropylen	Sumitomo Noblen [®]	D-501	Sumitomo Chemical Co., Ltd.	0,4	JIS K-6758 230°C, 2,16 kg
B	"	"	FH-1015	"	0,5	"
C	Styrol-Male- insäureanhy- drid-Copolymer	More Max [®]	UG-830	Idemitsu Petrochemical Co., Ltd.	1,8	JIS K-7210 230°C, 2,16 kg
D	Styrol-Meth- acrylsäure- Copolymer	AX Polymer	AX-T 100	Asahi Chemical Industry Co., Ltd.	3,7	"
E	Polystyrol	Styron [®]	8703	"	1,6	JIS K-6870 200°C, 5 kg
F	α -Methylstyrol	HS Polymer	HS-400	Denki Kagaku Kogyo K.K.	2,1	Denka-Methode 250°C, 5 kg
G	Gesättigtes thermoplasti- sches Elastome- r	Taftic [®]	H-1011	Asahi Chemical Industry Co., Ltd.	13,9	JIS K-7210 230°C, 5 kg
H	Polypropylen	Sumitomo Noblen [®]	FS-2011	Sumitomo Chemical Co., Ltd.	2,5	JIS K-6758 230°C, 2,16 kg
I	"	"	AD-571	"	0,6	"

TABELLE 1 (Fortsetzung)

Bezeich- nung	Polymerart	Handelsname	Sorte	Hersteller	MI (Schmelzflußindex)	
					Wert	Meßmethode
					(g/10 min)	
J	Polyethylen	Yukalon®	HE-30	Mitsubishi Petrochemical Co., Ltd.	0,27	ASTM D1238 190°C, 2,16 kg
K	"	Petrothene®	172J	Tosoh	0,38	"
L	Polyethylen-terephthalat-film	Lumirror®	F 86	Toray Industries, Inc.	-	-
M	Polypropylen/ Polyvinyliden- chlorid/poly- propylen	Barielon®	CX μ	Asahi Chemical Industry Co., Ltd.	-	-

BEISPIEL 1

Eine Polymermischung bestehend aus 40 Teilen Polypropylenharz A, 30 Teilen Polypropylenharz B, 25 Teilen Polystyrolharz C und 5 Teilen gesättigtes thermoplastisches Elastomer G wurde mit 12,5 Teilen Talk als anorganischer Füllstoff gleichmäßig in einem Extruder vermischt. Der Harzzusammensetzung wurde 0,6 Gew.% Butan (im folgenden als "C₄" abgekürzt) als Treibmittel zugesetzt und das resultierende schäumende Compound wurde einem Extruder zugeführt. Getrennt davon wurden 55 Teile Polypropylenharz H und 45 Teile Blockpolypropylenharz I in einem Extruder gleichmäßig gemischt, um ein filmbildendes Harz herzustellen. Das oben hergestellte schäumende Compound und das filmbildende Harz wurden unter Erhalt einer geschäumten Laminatfolie coextrudiert. Das Extrudieren des schäumenden Compounds wurde bei einer Harztemperatur von 203°C und einem Output-Verhältnis von 90 kg/h durchgeführt. Die resultierende geschäumte Laminatfolie hatte eine Dicke von 1290 μm [50 μm /1185 μm (geschäumte Zwischenschicht)/55 μm] und eine Flächenmasse von 608 g/m² [46/512 (geschäumte Zwischenschicht)/50 g/m²]; die geschäumte Zwischenschicht hatte eine Dichte von 0,41 g/cm³ und einen Offenzellenanteil von 52 %.

Ein quadratisches Stück (100 mm x 100 mm) wurde aus der geschäumten Laminatfolie ausgeschnitten und in einem Ofen 30 Minuten auf 190°C erhitzt. Die Restabmessung war 56 mm in der Maschinenrichtung (MD = machine direction) und 58 mm in Querrichtung (TD = transverse direction), was ein Restabmessungsverhältnis (MD/TD) von 0,7 ergab. Die geschäumte Laminatfolie hatte eine glatte Oberfläche ohne Blasen durch Gaseinschluß.

Die geschäumte Laminatfolie, wie sie oben hergestellt worden war, wurde an den vier Ecken eingespannt und mit Hilfe eines Heizers mit fernem Infrarot etwa 50 Sekunden auf 300°C erhitzt und weichgemacht. Die erhitzte und erweichte Folie hat eine Dicke von etwa 1,2 mm. Die erhitzte und erweichte Folie wurde durch doppelseitige Vakuumformung unter Verwendung zusammengefügter Positiv- und Negativformen zu einem Behälter geformt. Die Negativform hatte eine Hohlraumgröße von 157 x 124 mm und eine Tiefe von 30 mm und der Zwischenraum ohne Einspannen der Folie zwischen die Positiv- und die Negativform betrug 1,5 mm im Bodenbereich und 1,0 mm im aufrechten Teil. Die Folie wurde zunächst einem Vakuum-Saugverfahren unter Verwendung der Negativform, die auf 40°C eingestellt war, unterworfen. Nachdem der Rand der Negativform mit dem Rand der Positivform, die ebenfalls auf 40°C eingestellt worden war, zusammengefügt worden war, wurde der Hohlraum durch die Unterdruckanschlüsse, die in beiden Formen vorhanden sind, auf einen reduzierten Druck von 550 mmHg für eine Anpassungszeit von 10 Sekunden reduziert, wobei die doppelseitige Vakuumformung durchgeführt wurde. Die Folie wies zufriedenstellende Formbarkeit auf.

Der resultierende geformte Behälter hatte eine Gestalt wie sie in Fig. 3 dargestellt ist und eine Dicke von 1,8 mm am Bodenbereich und 1,2 mm im aufrechten Bereich sowie eine Abmessung (Griffteile ausgeschlossen) von 157 mm in der Länge, 124 mm in der Breite und 30 mm in der Tiefe.

Die flache Schale hatte eine Dichte von $0,33 \text{ g/cm}^3$. Wenn sie in einem auf 130°C eingestellten Geerofen 30 Minuten erhitzt wurde, lag die Änderung der Abmessung im Bereich bis 2 %, was eine ausgezeichnete Wärmebeständigkeit der flachen Schale darstellte. Diese Ergebnisse sind in Tabelle 2 angegeben.

BEISPIELE 2 BIS 16

In der gleichen Weise wie im Beispiel 1, außer daß die Zusammensetzung des schäumenden Compounds für die geschäumte Zwischenschicht und die Zusammensetzung des filmbildenden Harzmaterials, wie in Tabelle 2 angegeben, geändert wurden, wurde eine geschäumte Laminatfolie hergestellt. Die Eigenschaften der geschäumten Laminatfolie und die Formbarkeit durch doppelseitige Vakuumformung, die in der gleichen Weise wie in Beispiel 1 durchgeführt wurde, sind in Tabelle 2 angegeben.

In Beispiel 15 wurden in einem getrennten Schritt Polyethylenterephthalatfilme auf beide Seiten einer geschäumten Schicht aufgetragen; in Beispiel 16 wurde ein Polypropylen/Polyvinylidenchlorid/Polypropylen-Laminatfilm in einem getrennten Schritt auf eine Seite einer Film/geschäumte Schicht/Film-geschäumte Laminatfolie aufgetragen; und in Beispiel 14 wurde die Formung unter Verwendung eines Heizers mit fernem Infrarot bei 180°C für etwa 50 Sekunden durchgeführt.

Die Abkürzung "H.C." für das Treibmittel, das in den Beispielen 9 und 10 verwendet wird, bedeutet Hydrocellol[®] (eine Mischung von Natriumbicarbonat und Zitronensäure, hergestellt von Beringer AG).

In jedem der Beispiele 2 bis 16 nahm der aktuelle Zwischenraum zwischen den Formen entsprechend der Dicke einer Klemme zu, da eine erweichte geschäumte Laminatfolie eingespannt war.

Die in Tabelle 2 verwendeten Bewertungen für die Beurteilung sind wie folgt:

(Aussehen der Folie)

- Ausgezeichnet: Die Glätte war sehr gut.
 Gut: Die Glätte war gut
 Schlecht: Die Oberfläche war uneben.

(Blasen)

- Gut: Keine Blase war da.
 Schlecht: Blasenbildung trat zwischen der geschäumten Schicht und dem Film auf.

(Aussehen des geformten Gegenstandes)

- Ausgezeichnet: Ein Muster der Formwerkzeuge (Formen) war sehr gut reproduziert, es wurde kein Riß in den Ecken am Bodenbereich eines geformten Gegenstandes festgestellt.
- Gut: Ein Muster der Formwerkzeuge (Formen) war gut reproduziert, es wurde kein Riß in den Ecken am Bodenteil eines geformten Gegenstandes festgestellt.
- Mittelmäßig: Im aufrechten Bereich eines geformten Gegenstandes wurde eine leichte Beule festgestellt, aber in den Ecken am Bodenteil eines geformten Gegenstandes wurde kein Riß festgestellt.
- Schlecht: Im aufrechten Teil eines geformten Gegenstandes wurde eine große Beule festgestellt, und es wurden deutlich Risse in den Ecken am Bodenbereich des geformten Gegenstandes festgestellt.

VERGLEICHBSBEISPIELE 1 UND 2

Die in der gleichen Weise wie im Beispiel 1, außer daß der anorganische Füllstoff in einer geringeren Menge

(Vergleichsbeispiel 1) oder in einer größeren Menge (Vergleichsbeispiel 2) als der in der vorliegenden Erfindung spezifizierte Bereich angibt, verwendet wurde, wurde eine geschäumte Laminatfolie hergestellt. Die Eigenschaften der resultierenden geschäumten Laminatfolien und ihre Formbarkeit bei der doppelseitigen Vakuumformung, die in der gleichen Weise wie in Beispiel 1 durchgeführt wurde, sind in Tabelle 2 dargestellt.

Im Vergleichsbeispiel 1, wo die Talkmenge als Füllstoff weniger als 0,5 Teile war, waren sowohl das Aussehen der Folie als auch das Aussehen des geformten Gegenstandes nicht zufriedenstellend.

In Vergleichsbeispiel 2, wo die Menge an Talk als Füllstoff 35 Teile überstieg, waren nicht nur das Aussehen der Folie und das Aussehen des geformten Gegenstandes nicht befriedigend, es kam außerdem zur Blasenbildung zwischen der geschäumten Schicht und dem Film.

TABELLE 2-(1)

	<u>Beispiel 1</u>	<u>Beispiel 2</u>	<u>Beispiel 3</u>	<u>Beispiel 4</u>	<u>Beispiel 5</u>
Harz-Zusammensetzung:					
Geschäumte Zwischenschicht (Teile)	A/B/C/G= 40/30/25/5	B/C/G= 70/25/5	B/C=75/25	A/B/C/G= 40/45/10/5	A/B/C/G= 40/5/50/5
Äußere Filmschicht (Teile)	H/I=55/45	H/I=55/45	H/I=55/45	H/I=55/45	H/I=55/45
Talkmenge (Teile)	12,5	0,5	0,5	12,5	12,5
Treibmittel (Gew.%)	C4 0,6	C4 0,8	C4 0,1	C4 0,5	C4 0,7
Temp. des Schäumharzes (°C)	203	202	202	201	200
Extrusionsoutput (kg/h)	90	90	91	89	92
Gesamtdicke (µm) (Film/geschäumte Schicht/Film)	1290 50/1185/55	2954 51/2847/55	2428 50/2326/52	1161 49/1059/53	2659 50/2555/54
Gesamtflächenmasse (g/cm ²) (Film/geschäumte Schicht/Film)	608 46/512/50	608 46/512/50	602 45/510/47	601 44/509/48	605 45/511/49
Dichte der geschäumten Schicht (g/cm ³)	0,41	0,18	0,22	0,48	0,20
Offenzellenanteil (%)	52	30	35	56	48

TABELLE 2-(1) (Fortsetzung)

	<u>Beispiel 1</u>	<u>Beispiel 2</u>	<u>Beispiel 3</u>	<u>Beispiel 4</u>	<u>Beispiel 5</u>
Rest-Abmessungen (190°Cx30 min):					
MD	56	52	55	62	60
TD	58	74	71	63	72
MD/TD	0,97	0,70	0,77	0,98	0,83
Änderung der Abmessungen (130°Cx30 min)	bis 2 %	bis 2 %	bis 2 %	bis 2 %	bis 2 %
Aussehen der Folie	ausgezeichnet	gut	gut	ausgezeichnet	ausgezeichnet
Blasen	gut	gut	gut	gut	gut
Dicke des geformten Gegenstandes (mm)					
Bodenbereich	1,8	4,4	3,2	1,6	4,1
aufrechter Bereich	1,2	2,9	2,2	1,1	2,7
Dichte der geschäumten Schicht eines geformten Gegenstandes (g/cm ³)	0,33	0,14	0,19	0,38	0,15
Aussehen des geformten Gegenstandes	ausgezeichnet	gut	gut	ausgezeichnet	ausgezeichnet

TABELLE 2-(2)

	Beispiel 6	Beispiel 7	Beispiel 8	Beispiel 9	Beispiel 10
Harz-Zusammensetzung:					
Geschäumte Zwischenschicht (Teile)	A/B/D/G= 40/30/25/5	A/B/F/G= 40/30/25/5	A/B/E/G= 40/30/25/5	B/C/G= 70/25/5	B/C/G= 70/25/5
Äußere Filmschicht (Teile)	H/I=55/45	H/I=55/45	H/I=55/45	H/I=55/45	H/I=55/45
Talkmenge (Teile)	12,5	12,5	12,5	0,5	0,5
Treibmittel (Gew.%)	C4 0,6	C4 0,7	C4 0,8	(H.C.) 0,3	C4 0,6+H.C. 0,3
Temp. des Schäumharzes (°C)	202	202	201	208	201
Extrusionsoutput (kg/h)	91	90	92	89	90
Gesamtdicke (µm) (Film/geschäumte Schicht/Film)	1442 52/1336/54	1316 50/1214/52	1263 50/1160/53	1064 48/964/52	2783 52/2674/57
Gesamtflächenmasse (g/cm ²) (Film/geschäumte Schicht/Film)	604 47/508/49	603 46/510/47	604 45/511/48	601 43/511/47	606 47/508/51
Dichte der geschäumten Schicht (g/cm ³)	0,38	0,42	0,44	0,53	0,19
Offenzellenanteil (%)	54	58	61	31	53

TABELLE 2-(2) (Fortsetzung)

	<u>Beispiel 6</u>	<u>Beispiel 7</u>	<u>Beispiel 8</u>	<u>Beispiel 9</u>	<u>Beispiel 10</u>
Rest-Abmessungen (190°Cx30 min):					
MD	54	56	57	61	54
TD	57	58	60	64	73
MD/TD	0,95	0,97	0,95	0,95	0,74
Änderung der Abmessungen (130°Cx30 min)	bis 2 %	bis 2 %	bis 2 %	bis 2 %	bis 2 %
Aussehen der Folie	ausgezeichnet	ausgezeichnet	gut	ausgezeichnet	ausgezeichnet
Blasen	gut	gut	gut	gut	gut
Dicke des geformten Gegenstandes (mm)					
Bodenbereich	2,0	1,8	1,7	1,5	3,8
aufrechter Bereich	1,3	1,2	1,1	1,0	2,5
Dichte der geschäumten Schicht eines geformten Gegenstandes (g/cm ³)	0,31	0,34	0,36	0,41	0,16
Aussehen des geformten Gegenstandes	ausgezeichnet	ausgezeichnet	gut	ausgezeichnet	ausgezeichnet

TABELLE 2-(3)

	Beispiel 11	Beispiel 12	Beispiel 13	Beispiel 14	Beispiel 15	Beispiel 16	Vergl.- Beispiel 1	Vergl.- Beispiel 2
Harz-Zusammensetzung:								
Geschäumte Zwischenschicht (Teile)	B/C/G= 70/25/5	A/B/C= 40/35/25	A/B/C= 40/35/25	J=100 70/25/5	B/C/G= 70/25/5	A/B/C/G= 40/30/25/ 5	B/C/G=	A=100
Äußere Filmschicht (Teile)	H/I=55/45	H/I=55/45	H/I=55/45	K=100	L	H/I=55/45 M=5	H/I=55/45	H/I=55/45
Talkmenge (Teile)	0,5	35	30	5	5	12,5	0,2	40
Treibmittel (Gew.%)	C4 0,8	C4 0,5	C4 0,6	C4 0,5	C4 0,8	C4 0,6	C4 0,9	C4 0,5
Temp. des Schäumharzes (°C)	198	203	202	120	203	202	202	204
Extrusionsoutput (kg/h)	93	90	91	91	91	90	90	89
Gesamtdicke (µm) (Film/geschäumte Schicht/Film)	2414 51/2305/58	626 52/514/60	1120 51/1010/59	2235 49/2126/60	2913 *25/2863/25	1355 55/1185/ 55/60	2642 53/2530/59	617 51/513/53
Gesamtflächenmasse (g/cm ²) (Film/geschäumte Schicht/Film)	605	605	604	605	585	666	607	602
Dichte der geschäumten Schicht (g/cm ³)	0,22	0,98	0,5	0,31	0,36	0,41	0,20	0,99
Offenzellenanteil (%)	35	95	91	33	30	52	22	98

TABELLE 2-(3) (Fortsetzung)

	Beispiel 11	Beispiel 12	Beispiel 13	Beispiel 14	Beispiel 15	Beispiel 16	Vergl.- Beispiel 1	Vergl.- Beispiel 2
Rest-Abmessungen (190°Cx30 min):								
MD	38	85	60	54 (120°Cx 30 min)	56 (200°Cx 30 min)	55	41	91
TD	7	87	65	76	75	76	74	92
MD/TD	0,50	0,98	0,92	0,71	0,75	0,72	0,55	0,99
Änderung der Abmessungen (130°Cx30 min)	nicht mehr als 2 %	nicht mehr als 2 %	nicht mehr als 2 %	nicht mehr als 2 % (80°Cx30 min)	nicht mehr als 2 % (135°Cx30 min)	nicht mehr als 2 %	nicht mehr als 2 %	nicht mehr als 2 %
Aussehen der Folie	gut	gut	ausge- zeichnet	gut	gut	ausge- zeichnet	schlecht	schlecht
Blasenbildung	gut	gut	gut	gut	gut	gut	gut	schlecht
Dicke des geformten Gegenstandes (mm)								
Bodenbereich	3,4	0,9	1,5	3,4	4,4	1,8	3,6	0,9
aufrechter Bereich	2,3	0,6	1,0	2,3	2,9	1,2	2,4	0,6
Dichte der geschäumten Schicht eines geformten Gegenstandes (g/cm ³)	0,18	0,67	0,39	0,23	0,28	0,32	0,17	0,70
Aussehen des geformten Gegenstandes	mittel	gut	ausge- zeichnet	gut	gut	ausge- zeichnet	schlecht	schlecht

Da in die erfindungsgemäße geschäumte Laminatfolie aus Polyolefinharz ein anorganischer Füllstoff wie oben beschrieben eingearbeitet ist, ist seine Formbarkeit zufriedenstellend. Da außerdem Filme auf beiden Seiten einer geschäumten Zwischenschicht laminiert sind, ist sie zur doppelseitigen Vakuumformung geeignet.

Geformte Gegenstände, die durch Formen der geschäumten Laminatfolie aus Polyolefinharz gemäß der vorliegenden Erfindung erhalten wurden, weisen ferner höhere Wärmebeständigkeit und Ölbeständigkeit auf und können als wärmebeständige Lebensmittelbehälter, die eine Verwendung in einem Mikrowellenherd aushalten, oder als Retortenlebensmittelbehälter verwendet werden. Allerdings hat die geschäumte Zwischenschicht, die hauptsächlich aus einem Polyethylenharz besteht, nicht die Wärmebeständigkeit, um in einem Mikrowellenherd erhitzt zu werden. Dieser wärmebeständige Lebensmittelbehälter zeigt aufgrund des Vorhandenseins einer geschäumten Zwischenschicht gute thermische Isolierung; weist den Vorteil auf, daß er direkt nach dem Erhitzen in einem Mikrowellenherd zur Herstellung eines darin enthaltenen Lebensmittels das schwierig zu kühlen ist, in die Hand genommen werden kann.

Da Verluste an erfindungsgemäßer geschäumter Laminatfolie beim Formen sowie Behälter nach der Verwendung in das Harz für die geschäumte Zwischenschicht eingearbeitet werden können, können Abfälle wie z. B. Verluste beim Formen und Behälter nach der Verwendung wirksam wiederverwendet werden. Dies bedeutet, daß die geschäumte Laminatfolie der vorliegenden Erfindung oder daraus geformte Gegenstände kostengünstig bereitgestellt werden.

Obgleich die Erfindung detailliert und anhand von spezifischen Ausführungsformen beschrieben wurde, ist es dem

Fachmann auf diesem Gebiet klar, daß verschiedene Veränderungen und Modifikationen durchgeführt werden können, ohne dadurch den Geist und den Schutzzumfang zu verlassen.

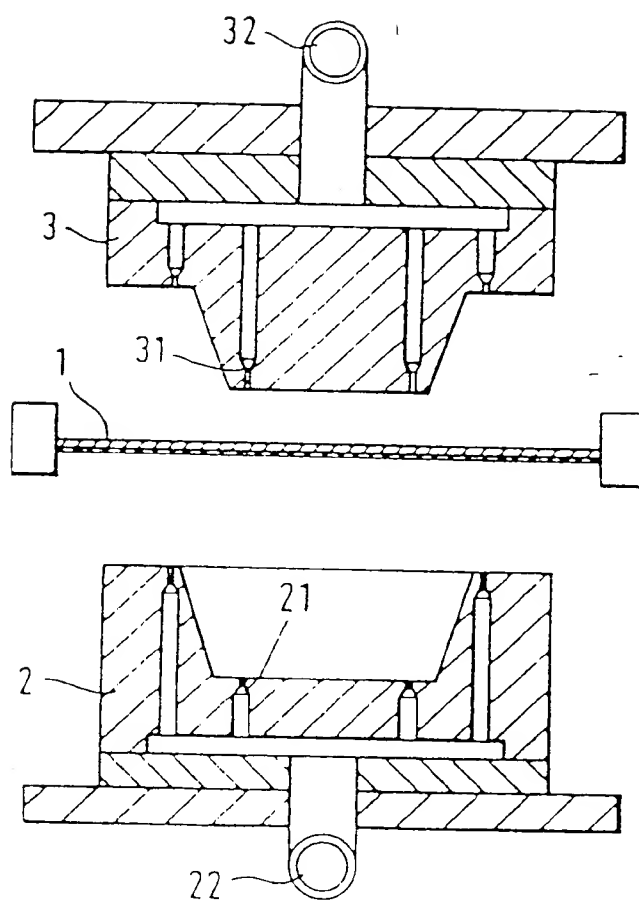
P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Zum Warmformen geeignete geschäumte Laminatfolie, welche aus einer geschäumten Zwischenschicht, die ein Polyolefinharz als Hauptharzkomponente und 0,5 bis 35 Gew.-Teile anorganischen Füllstoff pro 100 Gew.-Teile Polyolefinharz enthält, wobei die geschäumte Zwischenschicht eine Dichte von 0,18 bis 0,98 g/cm³ hat, und einem auf beide Seiten der geschäumten Zwischenschicht laminierten Polyolefinfilm besteht.
2. Geschäumte Laminatfolie nach Anspruch 1, in der das Polyolefinharz ein Polypropylenharz ist.
3. Geschäumte Laminatfolie nach Anspruch 1, in der die geschäumte Zwischenschicht außerdem ein Polystyrolharz enthält.
4. Geschäumte Laminatfolie nach Anspruch 3, in der die geschäumte Zwischenschicht außerdem 2 bis 30 Gew.-Teile gesättigtes thermoplastisches Elastomer pro 100 Gew.-Teile Gesamtharzkomponenten enthält.
5. Geschäumte Laminatfolie nach Anspruch 1, in der der anorganische Füllstoff in einer Menge von 10 bis 20 Gew.-Teilen pro 100 Gew.-Teile Polyolefinharz enthalten ist.

6. Geschäumte Laminatfolie nach Anspruch 1, in der der Polyolefinfilm 0,5 bis 10 Gew.-Teile anorganischen Füllstoff pro 100 Gew.-Teile Polyolefin enthält.
7. Verfahren der doppelseitigen Vakuumformung einer geschäumten Laminatfolie aus Polyolefinharz unter Verwendung einer Positiv- und Negativform, bei dem eine geschäumte Laminatfolie nach einem der vorangehenden Ansprüche zwischen Positiv- und Negativform, zwischen denen ein Zwischenraum, der das 1,0- bis 2,5-fache der Dicke der geschäumten Laminatfolie ausmacht, ist, vakuumgeformt wird.
8. Verfahren der doppelseitigen Vakuumformung nach Anspruch 7, bei dem Positiv- und Negativform auf eine Temperatur von 50°C oder weniger eingestellt sind.
9. Geformter Gegenstand, der durch doppelseitige Vakuumformung einer geschäumten Laminatfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 6 unter Verwendung einer Positiv- und einer Negativform erhältlich ist, wobei die geschäumte Laminatfolie zwischen Positiv- und Negativform, die einen Zwischenraum dazwischen aufweisen, vakuumgeformt wird, der Zwischenraum das 1,0- bis 2,5-fache der Dicke der geschäumten Laminatfolie ausmacht.
10. Geformter Gegenstand nach Anspruch 9, bei dem das Polyolefinharz ein Polypropylenharz ist.

1 / 2

FIG. 1



2/2
FIG. 2

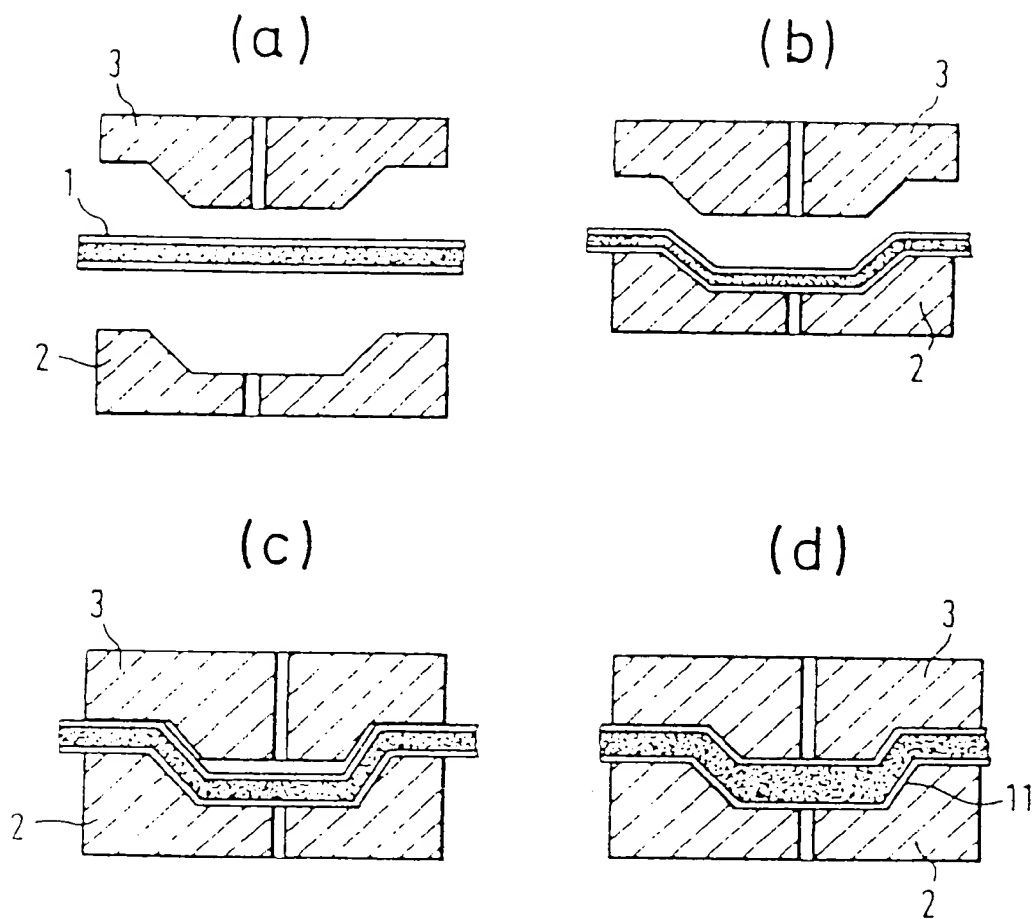
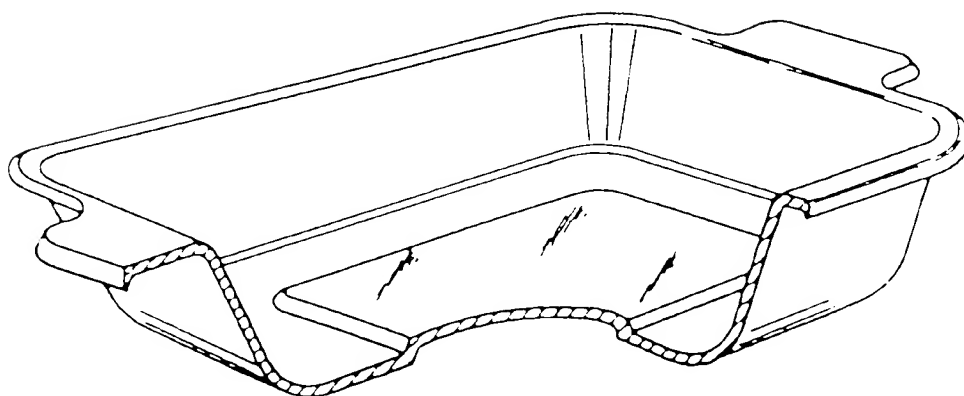
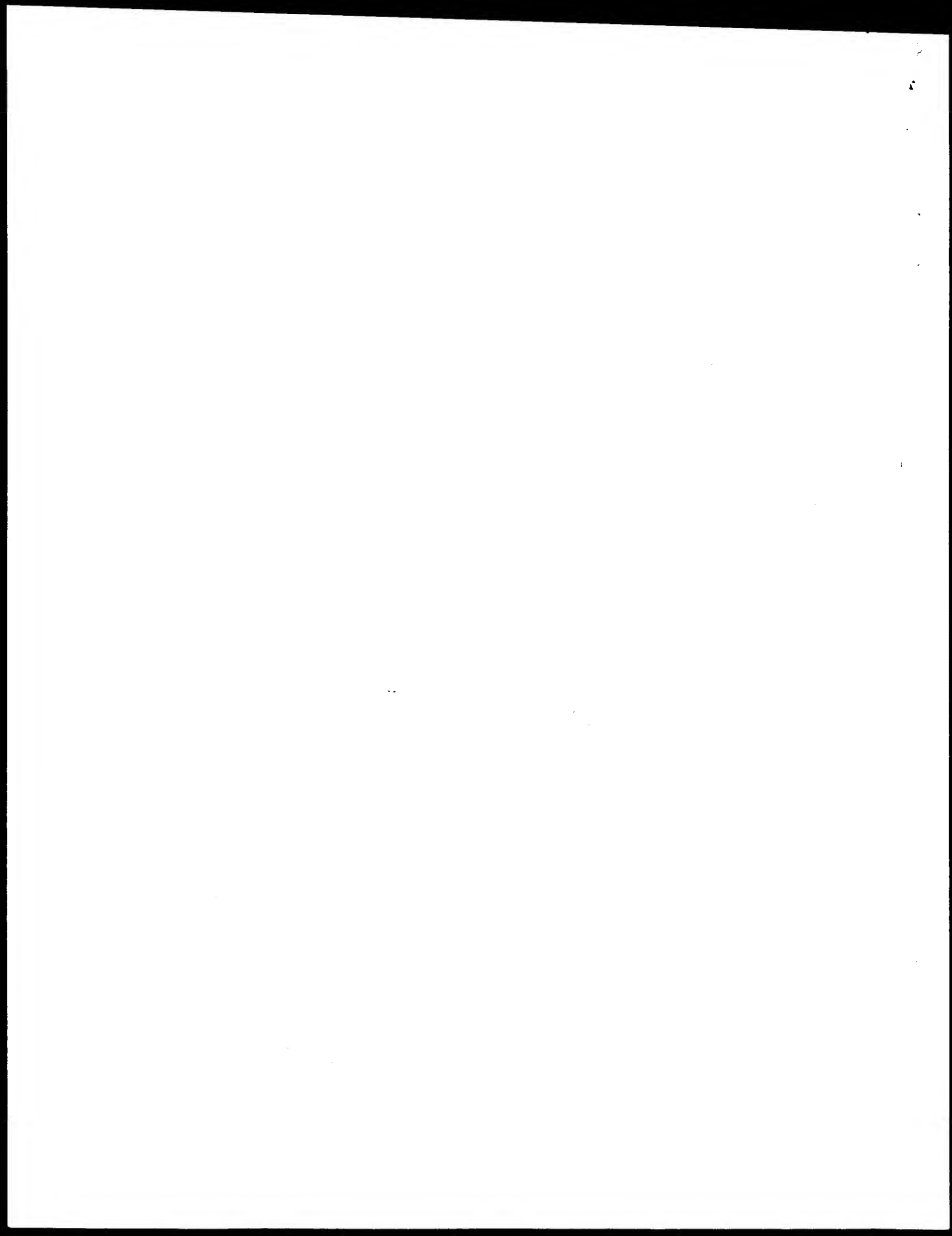


FIG. 3





Polyolefin resin foamed laminate sheet and double-side vacuum forming of the same.

Patent Number: EP0344726
 Publication date: 1989-12-06
 Inventor(s): TSUBONE MASAHIRO., KAJIMOTO YOSHINORI., YOSHIMI TORU
 Applicant(s): SEKISUI PLASTICS (JP)
 Requested Patent: ☐ EP0344726, A3, B1
 Application Number: EP19890109758 19890530
 Priority Number (s): JP19880130286 19880530
 IPC Classification: B29C51/10; B29C51/14; B32B5/18; B32B27/20; B32B27/32; B65D65/40
 EC Classification: B29C51/14, B32B5/18, B29C44/16
 Equivalents: AU3583389, AU630315, CA1293913, DE68918159D, DE68918159T, JP1301235, JP1817984C, JP5023589B, KR9611745, ☐ US4911978, ZA8904114

Abstract

A foamed laminate sheet suitable for thermoforming and a double-side vacuum forming process using the same are disclosed, said foamed laminate sheet being composed of a foamed interlayer comprising a polyolefin resin as a main resinous component and from 0.5 to 35 parts by weight of an inorganic filler per 100 parts by weight of the polyolefin resin, said foamed interlayer having a density of from 0.18 to 0.98 g/cm³, and a polyolefin film laminated on both sides of said foamed interlayer. The foamed laminate sheet exhibits excellent formability, and formings obtained therefrom have excellent heat resistance, oil resistance, heat insulating properties, and strength, withoutstanding use in a microwave oven or as a retort food container.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

